

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-139037

(43)Date of publication of application : 16.05.2000

(51)Int.Cl.

H02J 7/10

(21)Application number : 10-311273

(71)Applicant : KENWOOD CORP

(22)Date of filing : 30.10.1998

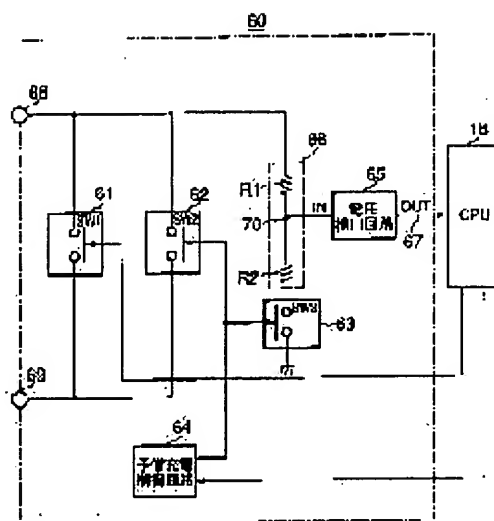
(72)Inventor : WATANABE TAKESHI

## (54) CHARGE SWITCHING CIRCUIT

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a switching circuit which can make charging possible while electricity is turned on without shifting between precharge and regular charge repeatedly.

**SOLUTION:** A charge switching circuit 60 is provided with a first terminal 68 connected to both terminals of a battery, a second terminal 69 connected to a charging terminal of a charging circuit, a first switch 61 connected between the first terminal 68 and the second terminal 69 and opened/closed by control of a CPU 18, a second switch 62 connected between the first terminal 68 and the second terminal 69 and opened/closed by control of a precharge control circuit 64, a third switch 63 with one end connected to the first terminal 68 through a voltage division circuit 66 and the other end connected to the negative pole terminal of the battery and so controlled as to be closed when the precharge control circuit 64 is operating and opened when the precharge control circuit 64 stops, and a voltage detection circuit 65 which detects the voltage at a voltage division point 70 of the voltage division circuit 66 and outputs a control signal 67 which stops the operation of the CPU 18 when the detected voltage is a threshold voltage (3 V) or below and causes the CPU 18 to start regular charging when the detected voltage is threshold voltage or above.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-139037

(P2000-139037A)

(43) 公開日 平成12年5月16日 (2000.5.16)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

メモード\* (参考)

H 0 2 J 7/10

H 0 2 J 7/10

B 5 G 0 0 3

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平10-311273

(22) 出願日 平成10年10月30日 (1998. 10. 30)

(71) 出願人 000003595

株式会社ケンウッド

東京都渋谷区道玄坂1丁目14番6号

(72) 発明者 渡辺 毅

東京都渋谷区道玄坂1丁目14番6号 株式会社ケンウッド内

(74) 代理人 100086368

弁理士 萩原 誠

Fターム(参考) 5G003 AA01 BA01 CA14 CB01 CC02

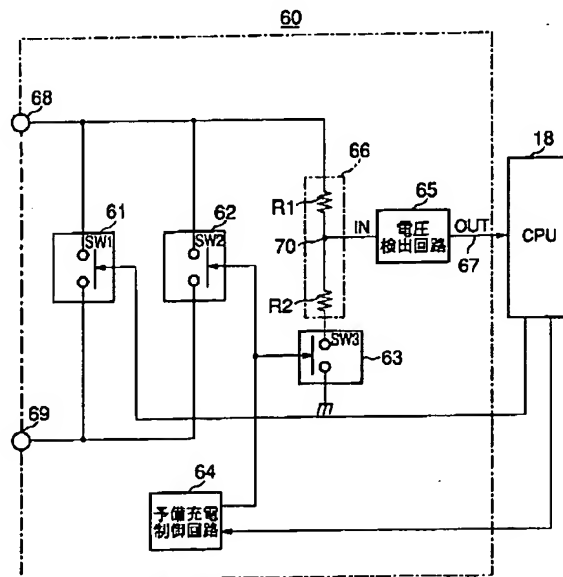
DA04 GA01 GC05

(54) 【発明の名称】 充電切替え回路

(57) 【要約】

【課題】 予備充電と通常充電との移行動作を繰り返すことなく通電状態で充電可能な切替え回路を提供する。

【解決手段】 電池の両極端子に接続される第1の端子68と、充電供給回路の充電端子に接続される第2の端子69と、第1の端子68と第2の端子69との間に接続されCPU18の制御により開閉制御される第1のスイッチ61と、第1の端子68と第2の端子69との間に接続され予備充電制御回路64の制御により開閉制御される第2のスイッチ62と、一端が分圧回路66を介して第1の端子68に接続され、他端が電池の陰極端子と共に接地され、予備充電制御回路64の動作中は閉成し、停止中は開成するよう制御される第3のスイッチ63と分圧回路66の分圧点70の電圧を検出し、検出された分圧点70の電圧が閾値電圧(3V)以下の時にはCPU18の動作を停止させ、閾値電圧(3V)以上である時にはCPU18に対し通常充電を開始させる制御信号67を出力する電圧検出回路65とを備える。



携帯端末の充電切替え回路のブロック図

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 電池電圧が所定の閾値電圧以上の時にはCPUの制御による通常充電を行い、前記閾値電圧以下の時には予備充電制御回路の制御による予備充電を行う充電切替え回路において、

電池の陽極端子に接続される第1の端子と、充電供給回路の充電端子に接続される第2の端子と、

前記第1の端子と前記第2の端子との間に接続され前記CPUの制御により開閉制御される第1のスイッチと、前記第1の端子と前記第2の端子との間に接続され前記予備充電制御回路の制御により開閉制御される第2のスイッチと、

一端が分圧回路を介して前記第1の端子に接続され、他端が前記電池の陰極端子と共に接地され、前記予備充電制御回路の動作中は閉成し、停止中は開成するよう制御される第3のスイッチと、

前記分圧回路の分圧点の電圧を検出し、検出された分圧点の電圧が前記閾値電圧以下の時には前記CPUの動作を停止させ、前記閾値電圧以上である時には、前記CPUに対し通常充電を開始させるよう制御信号を出力する電圧検出回路とを備えたことを特徴とする充電切替え回路。

【請求項2】 請求項1に記載の充電切替え回路において、

前記分圧回路が直列接続された2つの抵抗からなり、一端が前記第1の端子に、他端が前記第3のスイッチの非接地端子に、接続点が前記電圧検出回路の入力端子にそれぞれ接続されることを特徴とする充電切替え回路。

【請求項3】 電池電圧が所定の閾値電圧以上の時にはCPUの制御による通常充電を行い、前記閾値電圧以下の時には予備充電制御回路の制御による予備充電を行う充電切替え回路において、

前記閾値電圧以下の時には前記CPUの動作を停止させ、前記閾値電圧以上である時には、前記CPUに対し通常充電を開始させるよう制御信号を出力する電圧検出回路を設け、

前記検出回路の閾値電圧を予備充電中とCPU動作中とで異ならせたことを特徴とする充電切替え回路。

【請求項4】 請求項3に記載の充電切替え回路において、

前記予備充電制御回路の動作中は閉成し、停止中は開成するよう制御されるスイッチ手段を設け、

前記異なる閾値電圧は、一端が分圧回路を介して電池の陽極端子に接続され、他端が前記スイッチ手段を介して前記電池の陰極端子と共に接地された前記分圧回路の分圧点により得られることを特徴とする充電切替え回路。

【請求項5】 請求項1または4に記載の充電切替え回路において、

前記充電切替え回路をリチウムイオン電池の充電に適用したことを特徴とする充電切替え回路。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、充電切替え回路に係り、特に携帯端末に使用されるリチウムイオン二次電池の充電に用いられる充電切替え回路に関する。

## 【0002】

【従来の技術】近年、例えば携帯電子機器の需要が高まり、これに使用される二次電池も小型、軽量で且つ高性能なものが要求されている。このような背景から、最近の多くの携帯用電子機器にはニッケルカドミウム二次電池等によってリチウムイオン二次電池が用いられるようになっている。

【0003】これは、リチウムイオン二次電池が軽量且つ高エネルギー密度、高電圧保存特性、サイクル寿命等の優れた特性を備えているからである。特にグラファイト系のリチウムイオン二次電池は、電池の消耗による電池の変化がなくフラットな電圧レベルを保持する優れた放電特性を備えている。このようなリチウムイオン二次電池に充電を行う充電装置は、リチウムイオン二次電池の性質に合わせた専用の充電装置が用いられる。すなわち、リチウムイオン二次電池は抵抗がほとんどないため低電圧、低電流回路により充電を行う必要がある。

【0004】また、リチウムイオン二次電池はニッケルカドミウム二次電池と違って過充電でも電圧の上昇が止まらず、乾電池電圧が4.5V以上になると電界域の分解によりガスが発生し、電池内部の圧力が上昇するという性質をもっている。このため充電装置はリチウムイオン二次電池の乾電池電圧が例えば4.2Vに達するとこの時点で充電を停止する機能を備えていなければならない。

【0005】このため一般にリチウムイオン二次電池は、電池電圧は約3V以上の時にはCPUによる制御（以下、通常充電という）で充電を行い、3V以下の時にはタイマーICなどで構成される予備充電制御回路による制御（以下、予備充電という）で充電を行う。特にリチウムイオン二次電池を携帯端末内に装着した状態で電池を充電する時には電池電圧を電圧検出IC等の電圧検出回路により検出し、その出力信号（制御信号）をCPUに伝達し、通常充電で充電を行うのか、予備充電により行うのかの判定を行っていた。このようにリチウムイオン二次電池の充電は、電圧が3V以下の時には最初に予備充電を行い電圧検出回路の閾値電圧を3Vに設定し、上昇した電池電圧がこの閾値電圧を超えるとCPUの制御に切替えて通常充電を行っていた。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかし携帯端末が動作状態のまま通常充電を行うと、携帯端末の動作による消費電流により充電中のリチウムイオン二次電池の電池電圧が電圧検出回路の閾値電圧より低下することがある。

【0007】図4は従来の充電切替え回路の充電特性を

示す図である。仮に電圧検出回路の閾値電圧を3Vと仮定する。仮に放電により電池電圧が3V以下に下降すると電池を装着した携帯端末を充電器にセットした状態で充電を開始する。充電が開始されると(充電ON)電池電圧は予備充電制御回路による制御により充電端子からの充電により徐々に上昇する。電池電圧が電圧検出回路の閾値電圧3Vに達すると電圧検出回路からの制御信号によりCPUの制御による通常充電に切替えが起こる。

【0008】図4に①で示した期間は予備充電期間を、②で示した期間は通常充電期間をそれぞれ示している。携帯端末が動作しているとその消費電流により電池電圧が閾値電圧である3Vよりわずかに低下すると、再び予備充電に戻る。この動作が何回か繰り返されることになり従来の充電切替え回路では電池を充電するのに長時間を有するという問題があった。

【0009】図2は電池の過充電や過放電を防止するための電池バック保護回路を示した図である。リチウムイオン二次電池では性能劣化防止や安全性確保のために電池のセル電圧は一定電圧以下に低下すると電池パック内の保護IC51が放電制御用のFETQ1をOFFして出力を停止する過放電保護回路を有している。

【0010】電池バック保護回路50は端子54、55間に電池セル52、温度保護回路(PTC)53、制御用FETQ1が直列接続されるように構成される。制御用FETQ1には保護用ダイオードD1が並列に接続される。保護IC51は端子54、56間に接続され、電池セル52の電圧が所定電圧以下になると制御信号をFETQ1に出力し、FETQ1をOFFさせる。

【0011】PTC(Positive Temperature Circuit)53は過電流により電池パック内の温度が上昇するとOFFし充電を停止させる。通常充電は図示しない充電供給回路からの充電電力を充電切替え回路を介して端子54、55に供給することにより行われる。このような保護回路が動作しているリチウムイオン二次電池を充電するときには、最初に予備充電を行い電池セル52の電池電圧が保護回路解除電圧以上になってから通常充電する必要がある。

【0012】しかし保護回路が動作しているリチウムイオン二次電池は保護用ダイオードD1経由で充電されるため保護回路解除電圧はセル電圧よりダイオードD1の順方向電圧(VF)分だけ上昇した電圧となる。従って、電圧検出回路の閾値電圧を保護回路解除電圧にすると携帯端末の最低動作電圧よりも高くなってしまう。このため電圧が3V付近の電池を携帯端末の電源がONした状態で充電器にセットして充電を開始すると予備充電動作に切替わってしまい電圧検出回路の出力信号(制御信号)によりCPUの動作が停止してしまう。従って、電圧検出回路の閾値電圧は保護回路解除電圧以下に設定しなければならないという問題点があった。

【0013】本発明はこのような従来技術の課題を解決

し予備充電と通常充電との移行動作を繰り返すことなく、また、電圧が3V付近の電池を携帯端末の動作状態で充電してもCPUの動作が停止することなく充電可能となる充電切替え回路を提供することを目的とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】本発明は、電池電圧が所定の閾値電圧以上の時にはCPUの制御による通常充電を行い、前記閾値電圧以下の時には予備充電制御回路の制御による予備充電を行う充電切替え回路において、電池の陽極端子に接続される第1の端子と、充電供給回路の充電端子に接続される第2の端子と、前記第1の端子と前記第2の端子との間に接続され前記CPUの制御により開閉制御される第1のスイッチと、前記第1の端子と前記第2の端子との間に接続され前記予備充電制御回路の制御により開閉制御される第2のスイッチと、一端が分圧回路を介して前記第1の端子に接続され、他端が前記電池の陰極端子と共に接地され、前記予備充電制御回路の動作中は閉成し、停止中は開成するよう制御される第3のスイッチと、前記分圧回路の分圧点の電圧を検出し、検出された分圧点の電圧が前記閾値電圧以下の時には前記CPUの動作を停止させ、前記閾値電圧以上である時には、前記CPUに対し通常充電を開始させるよう制御信号を出力する電圧検出回路とを備えたものである。

【0015】また、本発明は、電池電圧が所定の閾値電圧以上の時にはCPUの制御による通常充電を行い、前記閾値電圧以下の時には予備充電制御回路の制御による予備充電を行う充電切替え回路において、前記閾値電圧以下の時には前記CPUの動作を停止させ、前記閾値電圧以上である時には、前記CPUに対し通常充電を開始させるよう制御信号を出力する電圧検出回路を設け、前記検出回路の閾値電圧を予備充電中とCPU動作中とで異ならせたものである。

【0016】

【発明の実施の形態】次に添付図面を参照して本発明による充電切替え回路の実施の形態を詳細に説明する。図1は本発明による携帯端末用の充電切替え回路のブロック図を示したものである。充電切替え回路60は端子68、69の間に開閉可能に接続される2つのスイッチ61、62と、予備充電制御回路64と、端子68と接地端子との間に分圧回路66を介して接続されるスイッチ63と、分圧回路66の分圧点70とCPU18との間に接続される電圧検出回路65とから構成されている。スイッチ(SW1)61はCPU18の制御により開閉制御され通常充電時に動作する。また、スイッチ(SW2)62は予備充電制御回路64の制御により動作し予備充電時に動作する。

【0017】このように通常充電はCPU18がSW1をON/OFF制御して充電制御を行い、予備充電は予備充電制御回路64がSW2をON/OFF制御して充

電制御を行う。また、SW3は予備充電中は閉成（ON）し、通常充電中は開成（OFF）するように動作する。図2に示すような電池バック保護回路を有する電池バックに充電を行うためには端子68と端子54とを接続し、図示しない充電供給回路の充電端子に端子69を接続し電池バックの端子55を接地することにより行う。

【0018】図3は本発明による充電切替え回路60を搭載するPHS携帯電話機10の構成を示す機能ブロックである。アンテナ12は、待ち受けゾーンに該当する図示しない公衆基地局とのデータのやりとりを行うために、電波の輻射あるいは受信を行う。このアンテナ12はRF部14に接続されている。RF部14は、アンテナ12で受信した信号を増幅および周波数変換してベースバンド部16に復調信号を出力するRF受信回路と、ベースバンド部16からの音声変調信号を増幅および周波数変換してアンテナ12に出力する送信回路とから構成されている。ベースバンド部16はCPU18およびコーデック28に接続され、このCPU18の制御により音声信号や発信者番号を含むアンテナ12から受信したRF信号の復調を行う。ベースバンド部16はまた、電源がオン状態の待ち受け時にRF部14に受信した公衆基地局の識別番号であるIDやその受信電界強度をCPU18に通知する。

【0019】コーデック28は、デジタル信号をアナログ信号に、またアナログ信号をデジタル信号に変換する変換器である。すなわち、コーデック28は、CPU18の制御により、ベースバンド部16やCPU18から入力したデジタル音声信号をアナログ信号に変換してスピーカ（SP）26に出力するとともに、マイク（MIC）24より入力したアナログ音声信号をデジタル音声信号に変換してベースバンド部16に出力する。コーデック28はまた、DTMFレシーバ30に接続され、ベースバンド部16から入力したデジタル信号をアナログ信号に変換してDTMFレシーバ30に出力する。DTMFレシーバ30は、コーデック28から入力した信号がDTMF信号の場合に、その内容をCPU18に出力する。

【0020】CPU18は、移動体通信端末の全体の制御を行う制御部であり、その内部にプログラム等が書き込まれた不揮発性メモリであるROM18aと、RAM18bとが内蔵されている。RAM18bには、待ち受け時の基地局として選択された基地局の情報などを含む種々の情報が一時的に格納される。CPU18には、電話番号等や基地局の受信電界強度を表示する表示部20と、電話番号や文字等を入力する入力キーや電源キー、発呼処理を行う発呼キー等の各種キーにより構成されたキー入力部22とが接続されている。

【0021】また、CPU18には図1に示す充電切替え回路60が結合されており、電圧検出回路65からの

出力信号（制御信号）67にตอบสนองしてスイッチ61のON/OFF制御及び予備充電制御回路64に対する制御動作の停止を指示する。このように携帯電話機10は充電切替え回路60を内蔵することにより、電池バック保護回路50内に収納される電池セル52を動作状態で充電することが可能である。

【0022】次に図1に示す充電切替え回路の充電動作を図5に示す充電特性図に基づいて詳細に説明する。

尚、図5中で①で示す期間は予備充電期間を、②で示す期間は通常充電期間をそれぞれ示すものとする。電圧検出回路65の閾値電圧は3Vであると仮定する。すなわち電圧検出回路65の入力端子（IN）の検出電圧が3V以上の場合には、出力端子（OUT）から出力される制御信号67の信号レベルがHIGHとなり3V以下の場合にはLOWとなるよう動作する。電池セルの電圧が3V以下の場合には充電開始（充電ON）と同時に予備充電動作が開始される。

【0023】図1においてスイッチ63はON状態となり、スイッチ61はOFF状態となる。スイッチ63がONすることにより予備充電中は端子68と接地端子との間に分圧回路66を介して電流が流れる。従って2つの抵抗R1、R2の分圧点70の電圧は端子68に現れる電圧よりも低い電圧となる。

【0024】図5に示すように予備充電が開始され、スイッチ62を介して電池セルに予備充電が行われ電池セルの端子電圧が上昇すると端子68の電圧も上昇し、従って分圧回路の分岐点70の電圧も上昇する。このように分圧回路によりヒステリシスをもたせている。分岐点70の電圧が電圧検出回路65の閾値電圧である3Vに達すると、電圧検出回路65の制御信号67はHIGHレベルとなりこの制御信号にตอบสนองしてCPUは予備充電制御回路64の動作を停止させる。

【0025】さらに、CPU18はスイッチ61を制御することにより通常充電を開始する。予備充電の停止と共にスイッチ63がOFFし、分圧回路66を介して流れる電流は停止する。従って分圧点70の電圧は上昇し、端子68の電圧レベルと同一となる。すなわち、電圧検出回路65の入力端子に印加される電圧は3Vよりも高くなる。従って、図5に示すように予備充電期間①が終了し、通常充電期間②に切替わった後に電池電圧が下降した場合でも電圧検出回路65の入力端子に印加される電圧は、端子68の電圧レベルと同一であるので閾値電圧3Vよりもかなり高い電圧となっている。

【0026】すなわち、抵抗R1、R2の分圧比を適当に定めることにより、例えば分圧点70の電圧が3Vの時に端子68の電圧は3.7Vとなるように定めておけば、仮に予備充電から通常充電に切替わった後に電池電圧が3.5V程度に下がったとしても、電圧検出回路65の入力端子に印加される電圧は閾値電圧3V以上となっていることから制御信号67の信号レベルは依然とし

てHIGHレベルであり、予備充電回路64が再び動作することはない。

【0027】このように抵抗R1とR2とによる分圧値を電圧検出回路65の閾値電圧以上に設定することにより、電池電圧が保護回路解除電圧以下の時は予備充電制御を行い、保護回路解除電圧以上の時にはCPU18による通常充電制御を行うことができる。なお、電圧検出回路65は比較回路（コンパレータ）を用いて容易に構成することができる。また、分圧回路66は図1に示すように抵抗R1とR2との直列接続により構成することもできるが、他の構成を採用することも可能である。

【0028】

【発明の効果】以上詳細に説明したように本発明では、充電制御を判定する非電圧回路の入力端子に印加される印加電圧を予備充電中と通常充電中とで変化させるようにしたので、予備充電から通常充電に切替わった後に再び予備充電に移行するという動作を繰り返すことがなくなる。また、電圧が電圧検出回路の閾値電圧の近傍にある電池を電源ON状態で充電してもCPUが停止することはない。従って、携帯電話を動作させながら電池を充

電することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の充電切替え回路の構成を示すブロック図。

【図2】電池バック保護回路の構成を示す図。

【図3】本発明の充電切替え回路が搭載されるPHS携帯電話機の構成を示す機能ブロック図。

【図4】従来の充電切替え回路の充電特性を示す図。

【図5】本発明の充電切替え回路の充電特性を示す図。

【符号の説明】

18 CPU

60 充電切替え回路

61 スイッチ（SW1）

62 スイッチ（SW2）

63 スイッチ（SW3）

64 予備充電制御回路

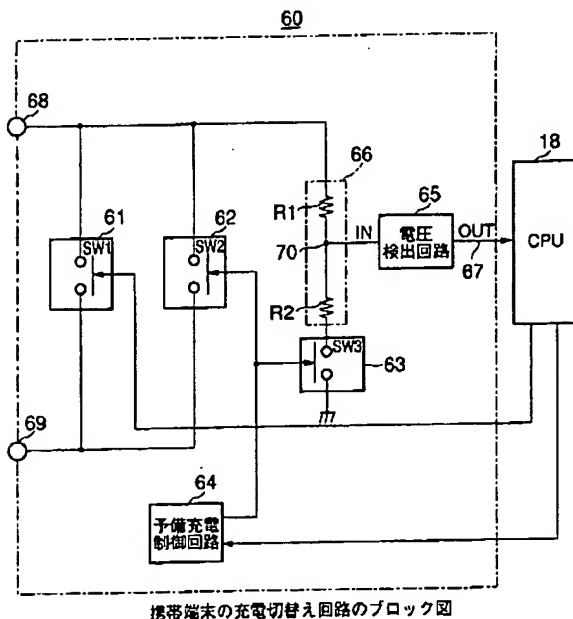
65 電圧検出回路

66 分圧回路

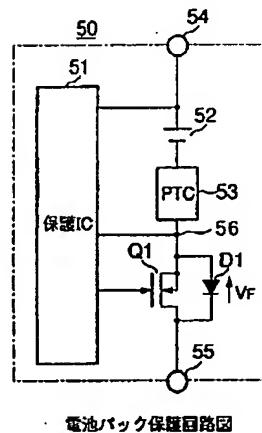
67 制御信号

20 68, 69 端子

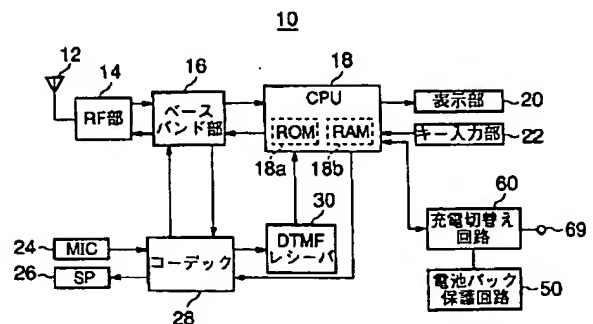
【図1】



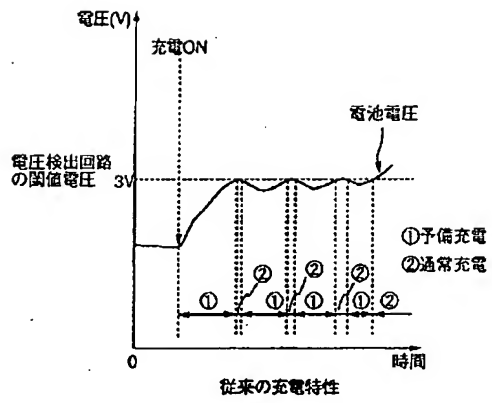
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

